



Vol 4 No 2 Bulan Desember 2019

Jurnal Silogisme

Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya

<http://journal.umpo.ac.id/index.php/silogisme>

MACROMEDIA FLASH DALAM PEMANFAATAN EZCAST PADA MATAKULIAH TEORI BILANGAN DI IKIP BUDI UTOMO MALANG

Dyah Ayu Sulistyaning Cipta^{1✉}, Raras Kartika Sari²

Info Artikel

Article History:

Accepted May 2018

Approved June 2019

Published December 2019

Keywords:

EzCast, Macromedia Flash, Number Theory, Paperless.

How to Cite:

Cipta, D.A.S., & Sari, R.K. (2019). Macromedia Flash dalam Pemanfaatan EzCast pada Matakuliah Teori Bilangan di IKIP Budi Utomo Malang. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 4 (2), halaman (56-62)

Abstrak

Paperless yang sedang nyaring digaungkan menuntut dosen untuk menemukan model pembelajaran yang tepat. Pembelajaran yang tadinya berjibaku dengan kertas, mau tidak mau harus diubah dengan menggunakan model pembelajaran yang menghemat kertas. Pada Program Studi Pendidikan Matematika, khususnya Matakuliah Teori Bilangan, hal ini bukan perkara mudah. Matakuliah yang banyak menggunakan teorema, hitung menghitung dengan kegiatan coret mencoret dalam lembaran-lembaran kertas tersebut harus diubah agar hanya menggunakan kertas seminimal mungkin. Mendukung hal tersebut, IKIP Budi Utomo Malang menyiapkan EzCast dan TV LED di ruang kelas. Penelitian ini ditujukan untuk mengembangkan perangkat tersebut dengan menggunakan program Macromedia Flash. Selanjutnya, media pembelajaran audiovisual yang dibuat dengan Macromedia Flash ini digunakan di ruang kelas dengan bantuan EzCast dan TV LED pada matakuliah Teori Bilangan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model Dick and Carrey. Penelitian dilakukan pada semester ganjil 2018/2019 kepada sebanyak 40 mahasiswa yang sedang menempuh Matakuliah Teori Bilangan. Hasil penelitian didapatkan bahwa media pembelajaran audiovisual dengan menggunakan Macromedia Flash yang ditayangkan dengan bantuan EzCast dan TV LED di ruang kelas dapat mendukung program paperless pada matakuliah Teori Bilangan. Model pembelajaran yang sedang dikembangkan ini rupanya mematahkan statement bahwa belajar Teori Bilangan harus selalu menghabiskan banyak kertas.

Abstract

Paperless is loudly echoed demanding lecturers to find the right learning model. Learning that had struggled with paper, inevitably had to be changed by using a learning model that saves paper. In the Mathematics Education Study Program, especially the Numbers Theory Course, this is not an easy matter. Many subjects use theorems, counting by scribbling out on the sheets of paper must be changed so that only paper is used to a minimum. Supporting this, IKIP Budi Utomo Malang prepares EzCast and LED TV in the classroom. This research is intended to develop these devices using the Macromedia Flash program. Furthermore, audiovisual learning media made with Macromedia Flash is used in classrooms with the help of EzCast and TV LED in the Numbers Theory subject. This research is a development research with Dick and Carrey models. The study was conducted in odd semester 2018/2019 to as many as 40 students who were taking Numbers Theory. The results of the study showed that audiovisual learning media using Macromedia Flash that was aired with the help of EzCast and LED TV in the classroom could support the paperless program in the Numbers Theory subject. The learning model that is being developed seems to break the statement that learning Numbers Theory must always consume a lot of paper.

© 2019 Universitas Muhammadiyah Ponorogo

✉ Alamat korespondensi:

IKIP Budi Utomo Malang^{1,2}E-mail: dyahayu.esce@gmail.com¹

ISSN 2548-7809(Online)

ISSN2527-6182(Print)



PENDAHULUAN

Paperless sedang nyaring digaungkan di IKIP Budi Utomo Malang beberapa waktu ini. Pembelajaran yang tadinya berjibaku dengan kertas, mau tidak mau harus diubah dengan menggunakan model pembelajaran yang menghemat kertas. Selain sebagai bentuk penyelamatan lingkungan, hal ini ditujukan untuk mengimbangi perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang menimbulkan perubahan cukup signifikan terhadap model pembelajaran yang ada. Perkembangan TIK memperkenalkan model pembelajaran *paperless* dan *mobile* seperti *e-learning*, *video conference*, *electronic book*, dan sebagainya (Wirasasmita, 2017: 11). Sedangkan media kertas dibuat dari serat pohon sehingga pemakaian kertas dapat dihubungkan dengan penebangan pohon yang secara luas akan berdampak pada ekosistem hutan dunia (Nurul, 2014: 26). Maka sudah merupakan pilihan yang tepat jika pembelajaran dilakukan dengan *paperless*.

Namun demikian, pada Program Studi Pendidikan Matematika, khususnya Matakuliah Teori Bilangan, hal tersebut bukan perkara mudah. Matakuliah yang banyak menggunakan teorema, hitung menghitung dengan kegiatan coret-mencoret dalam lembaran kertas harus diubah agar hanya menggunakan kertas seminimal mungkin. Strategi awal untuk menyelesaikan masalah matematika yaitu dengan menuliskannya ke dalam simbol-simbol matematika (Rachmawati, 2018: 245). Jadi sebisa mungkin kegiatan menulis pada kertas ini dikurangi. Pembelajaran juga bisa memanfaatkan *e-learning* yang diungkap Nugroho (2014: 87) lebih baik dari pembelajaran metode konvensional yang selama ini dilakukan.

TV LED telah dipersiapkan di dalam ruangan kelas untuk mendukung pembelajaran dengan *paperless*. Tidak hanya itu, TV LED tersebut telah dilengkapi dengan EzCast untuk memudahkan para dosen dan mahasiswa memanfaatkan fasilitas teknologi yang tergolong tersebut. *Ezcast is a line of digital media players, built by Actions Microelectronics, that allows users to mirror media content from smart devices, including mobile devices, personal computers, and project to high-definition televisions* (<https://en.wikipedia.org/wiki/EZCast>). Dengan kata lain, EzCast adalah garis pemutar media digital, yang dibangun oleh Actions Microelectronics yang memungkinkan pengguna untuk mencerminkan konten media dari perangkat pintar, termasuk HP, laptop, dan proyek ke TV LED. Ehlers (2018: 1027) mendefinisikan EzCast dengan *the monitor of the smartphone is mirrored on the television by a WIFI display adapter*.

Menyikapi dua hal tersebut—*paperless* dan EzCast—maka, dibuatlah model pembelajaran yang dikemas dengan meminimalisir penggunaan kertas, disajikan dengan memanfaatkan EzCast dan TV LED, serta dapat dipelajari di luar ruang kelas. Model pembelajaran yang diusungkan berupa pemanfaatan multimedia audiovisual dengan menggunakan perangkat Macromedia Flash. Macromedia Flash merupakan salah satu *software* pembuat desain animasi yang fleksibel (Fahmi, 2014).

Matakuliah yang dipilih dalam penelitian ini adalah Matakuliah Teori Bilangan. Teori bilangan merupakan cabang matematika murni yang mempelajari sifat-sifat dan keterkaitan antara sejumlah bilangan serta mengandung sebuah permasalahan terbuka (Nurrahmah, 2018: 24). Selanjutnya, matakuliah Teori Bilangan dikemas dalam multimedia audiovisual menggunakan program Macromedia Flash untuk kemudian digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan EzCast dan TV LED di ruang kelas.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis pengembangan R&D (*Research and Development*) dengan model Dick and Carrey. Jenis pengembangan R&D adalah jenis penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012). Model pengembangan Dick and Carey meliputi sepuluh tahapan, yaitu: (1) identifikasi tujuan, (2) analisis intruksional, (3) analisis konteks, (4) menentukan tujuan, (5) mengembangkan instrument, (6) pengembangan strategi pembelajaran, (7) pengembangan dan memilih bahan ajar, (8) merencanakan dan melaksanakan evaluasi formatif, (9) revisi, dan (10) mendesain dan melakukan evaluasi sumatif.

Penelitian ini dilakukan pada Semester Ganjil 2018/2019 dengan melibatkan 40 mahasiswa Kelas A Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang yang sedang menempuh Matakuliah Teori Bilangan. Penelitian hanya dilakukan pada materi Keterbagian saja.

Dua jenis instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket dan tes evaluasi belajar yang diberikan setelah tindakan. Data hasil belajar mahasiswa merupakan data kuantitatif. Data

kuantitatif didapat dari hasil tes akhir. Hasil tes akhir dianalisis dengan kriteria belajar tuntas sebagai berikut:

$$NR = \frac{s}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

NR: persentase skor rata-rata tes hasil belajar mahasiswa

s: jumlah mahasiswa yang mendapat skor ≥ 75

n: jumlah mahasiswa

Media pembelajaran dikatakan efektif terhadap hasil belajar mahasiswa jika sekurang-kurangnya 75% dari keseluruhan mahasiswa mendapat skor ≥ 75 .

Data respon mahasiswa mencakup aspek respon terhadap media pembelajaran dan respon terhadap situasi pembelajaran. Data ini diperoleh dari angket mahasiswa yang terdiri dari 4 (empat) skala penilaian yaitu tidak sesuai (nilai 1), kurang sesuai (nilai 2), sesuai (nilai 3), sangat sesuai (nilai 4). Sikap yang muncul pada mahasiswa ketika mendapat hal baru adalah menerima (merespon positif) atau menolak (merespon negatif). Atas dasar ini, maka rentang skor 1 sampai 4 itu hanya dibagi dua, yaitu $1 \leq x < 3$, dan $3 \leq x \leq 4$.

Langkah-langkah analisis data respon mahasiswa adalah (1) merekap nilai dari seluruh aspek untuk setiap mahasiswa, (2) menghitung skor tidak sesuai, kurang sesuai, sesuai, dan sangat sesuai untuk setiap aspek, (3) menghitung skor rata-rata (SR) dan membuat kesimpulan respon mahasiswa.

$$\text{Skor rata - rata (SR)} = \frac{\text{skor total}}{\text{banyak mahasiswa}}$$

Kriteria angket mahasiswa sebagai berikut: Jika $SR \geq 3$, maka dikatakan rata-rata mahasiswa memberikan respon positif, sedangkan jika $SR < 3$, maka dikatakan rata-rata mahasiswa memberikan respon negatif.

HASIL

Penelitian ini menggunakan model Dick and Carrey dengan tujuan dapat mengembangkan media pembelajaran menggunakan Macromedia Flash dan EzCast demi tercapainya *paperless*. Namun tidak serta merta *paperless* saja, pengembangan media pembelajaran ini juga diharapkan dapat memenuhi tujuan utama pembelajaran Teori Bilangan.

Penelitian diawali dengan identifikasi tujuan bahwa yang diharapkan setelah penerapan pembelajaran dengan media Macromedia Flash dan EzCast, mahasiswa dapat memahami konsep dan sifat keterbagian, FPB dan KPK, Keprimaan, dan keterkaitan antara ketiga topik tersebut. Tujuan ini disesuaikan dengan Rencana Perkuliahan Semester (RPS) pada Matakuliah Teori Bilangan yang diampu peneliti di Program Studi Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang.

Analisis instruksional dalam pembelajaran ini menekankan pada *paperless*. Artinya bahwa tujuan yang disebutkan di atas akan dicapai dengan mengurangi penggunaan kertas. Kertas benar-benar digunakan seminimal mungkin dalam pembelajaran Teori Bilangan kali ini. Analisis konteks pada penelitian ini adalah dengan melihat kecenderungan gaya belajar mahasiswa sebelumnya bahwa pada kelas A yang dijadikan subjek penelitian ini adalah mahasiswa yang cenderung pasif dalam kegiatan pembelajaran. Mereka adalah mahasiswa yang hanya sibuk menulis paparan dosen. Dengan media ini diharapkan mahasiswa dapat lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Pengembangan bahan ajar dibuat dengan menggunakan Macromedia Flash. Peneliti hanya menggunakan *font* yang telah disediakan oleh Macromedia Flash. Sedangkan untuk background, gambar-gambar pendukung, dan audio, diperoleh dari luar area kerja Macromedia Flash yaitu dengan *File – Import – Import to Library*, lalu pilih file yang digunakan. Untuk background dan gambar-gambar tinggal memindahkan dari library ke *stage* saja, sedangkan untuk audio perlu menuliskan *script* di *actions*. Tampilan awal dalam proses pembuatan media ini adalah seperti pada gambar 1.

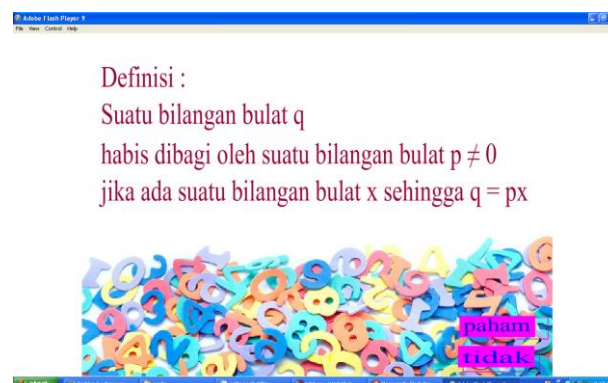


Gambar 1. Proses Awal Pembuatan Media dengan Macromedia Flash

Macromedia Flash selalu identik dengan animasi. Beberapa animasi yang digunakan dalam media audiovisual ini adalah (1) animasi *motion tween* yang dibuat dengan menyiapkan objek dalam kondisi mulai bergerak di frame pertama dan satu lagi objek dalam kondisi selesai bergerak di frame terakhir, (2) animasi *shape tween* berupa animasi perubahan bentuk objek, (3) animasi perubahan skala, (4) animasi *alpha* yaitu berupa teknik animasi yang akan memulai tampilan atau pergantian objek dengan cara yang lebih halus, (5) animasi *tint* yang memungkinkan untuk membuat animasi perubahan warna objek secara bertahap.

Hal lain yang tak kalah penting dalam proses desain pembuatan media audiovisual ini adalah penggunaan *link button*. Link button digunakan untuk mengantarkan file yang satu ke file yang lain. Langkah-langkah membuat link button adalah sebagai berikut: (1) buat sebuah gambar pada Layer 1, gunakan *Rectangle Tool* atau *Oval Tool*, lalu buat sebuah gambar yang akan kita jadikan sebuah tombol, (2) aktifkan *Selection Tool* kemudian seleksi gambar dibuat dengan klik kiri lalu drag, (3) pilih *Modify* lalu *Convert to Symbol*, (4) pilih *Type* menjadi *Button* dan atur titik *Registration* berada di tengah, lalu pilih *ok*, (5) *double click* pada titik tengah gambar sehingga muncul tampilan baru, kemudian atur *frame symbol 1*, (6) klik kanan pada *keyframe Over* lalu pilih *Insert Keyframe*. Ganti warna gambar yang telah dibuat dengan memilih *Fill color*, (7) pilih *keyframe Over*, lalu atur seperti langkah sebelumnya. Atur ukuran gambar dengan memilih *Free Transform Tool*, (9) atur posisi gambar agar berada di tengah-tengah titik pusat

Selanjutnya, agar tetap memperhatikan siswa yang tidak selalu paham, maka media audiovisual ini pun didesain agar tidak hanya menyajikan tombol *next* saja untuk melanjutkan pembelajaran, tetapi juga disediakan tombol untuk penjelasan lebih rinci jika mahasiswa belum paham. Salah satunya dapat dilihat pada gambar 2 yang menyediakan tombol “paham” dan “tidak”.



Gambar 2. Tombol Navigasi Paham dan Tidak

Tahapan berikutnya setelah media audiovisual selesai dirancang adalah merencanakan dan melaksanakan evaluasi formatif. Soal-soal yang diberikan dalam evaluasi ini juga tertera dalam media audiovisual macromedia flash. Peneliti sudah tidak lagi menggunakan spidol untuk menuliskan soal di



papan tulis, maupun memberikan soal dalam bentuk print out kepada mahasiswa. Mahasiswa dapat melihat soal-soal ini disajikan dalam TV LED dengan menggunakan perangkat EzCast.

Selanjutnya, audiovisual yang telah siap digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini diawali dengan membangkitkan kesiapan mahasiswa untuk melakukan proses pembelajaran, kemudian dilanjutkan dengan pemanfaatan EzCast dan TV LED untuk menampilkan media audiovisual materi keterbagian. Proses penggunaan EzCast dapat dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah berikut: (1) install Software EZCast di Laptop, (2) atur EZcast Dongle M2 pada mode Miracast, (3) hubungkan Layar Transmisi (*Screen Cast*) dari laptop ke TV, (4) tunggu hingga terhubung lalu close all, (5) selanjutnya buka EZScreen App di laptop, tunggu hingga selesai, (6) buka software EZCast di laptop dan klik "*Search Device*", (7) *double* klik nama perangkat yang terdeteksi, (8) klik menu *mirror*, pilih *mirroring* atau *extended*. Kini layar laptop sudah muncul di TV.

Dalam kegiatan pembelajaran ini, fungsi dosen masih sama, yaitu sebagai fasilitator. Keberadaannya tetap diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Kehadiran media audiovisual macromedia flash dengan Ezcast dan TV LED ini hanya membantu dosen untuk memudahkan menyampaikan materi dan mencapai keberhasilan *paperless* saja. Artinya, saat audiovisual ini ditayangkan, dosen tetap membawa kelas seperti biasa untuk berdiskusi maupun menjelaskan hal-hal yang kurang dimengerti mahasiswa. Kehadiran media audiovisual ini rupanya menjadikan mahasiswa lebih tertarik dalam kegiatan pembelajaran. Kelas tidak sesesif biasanya.

Pada penelitian ini, dua instrument yang digunakan, yaitu tes ketuntasan belajar yang telah disajikan pada bagian akhir media audiovisual dengan Macromedia Flash dan angket yang diberikan setelah pembelajaran usai. Kedua alat instrument ini telah divalidasi kepada ahli materi dan ahli media.

Evaluasi formatif dilakukan setelah materi Sifat Keterbagian selesai diberikan. Hasil tes formatif menunjukkan bahwa 31 mahasiswa memiliki nilai di atas 75. Dengan demikian, maka ketuntasan hasil belajar di kelas ini adalah 77,5%. Beberapa hal yang menjadi kekurangan dalam kegiatan pembelajaran ini adalah pembuktian teorema yang dianggap kurang detail sehingga masih memerlukan spidol, papan tulis, kertas, dan pena untuk menjabarkan kembali agar mahasiswa lebih paham.

Revisi yang perlu dibuat untuk meningkatkan efektifitas pemanfaatan media ini adalah dengan menambahkan beberapa tombol lagi yang menjelaskan lebih detail mengenai materi yang sekiranya akan menimbulkan pertanyaan bagi mahasiswa. Peneliti melakukan revisi sesuai dengan tuntutan dan kembali melanjutkan penerapan media audiovisual tersebut.

Tahapan terakhir dalam penelitian ini adalah mendesain dan melakukan evaluasi sumatif. Dari hasil evaluasi sumatif yang berisi konsep dan sifat keterbagian, FPB dan KPK, Keprimaan, dan keterkaitan antara ketiga topik tersebut didapatkan 85% mahasiswa memperoleh nilai ≥ 75 . Dengan demikian, ketuntasan belajar pada penelitian ini terpenuhi.

Dari angket yang diberikan kepada mahasiswa di akhir kegiatan penelitian ini, peneliti mendapati bahwa salah satu hal yang menjadi alasan mahasiswa lebih tertarik dalam kegiatan pembelajaran adalah karena melibatkan penggunaan teknologi sesuai dengan kehidupan saat ini, mahasiswa merasa pembelajaran yang diikutinya tidak lagi ketinggalan jaman. Dari hasil angket diperoleh nilai SR sebesar 3,56. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa memberikan respon yang positif terhadap penggunaan Macromedia Flash dengan bantuan EzCast pada Matakuliah Teori Bilangan untuk mewujudkan *paperless*.

PEMBAHASAN

Pemanfaatan macromedia flash yang digunakan sebagai media pembelajaran memberikan respon positif mahasiswa. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Masykur (2017: 184) yang membahas ketertarikan mahasiswa terhadap pengembangan media pembelajaran matematika dengan menggunakan program aplikasi macromedia flash. Ia menyebutkan bahwa respon mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan audiovisual tersebut dalam kriteria sangat menarik. Penggunaan media audiovisual juga dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran (Yogayanti, 2017: 6). Tidak hanya itu, media pembelajaran matematika dengan menggunakan macromedia flash dapat membantu dosen dalam menumbuhkan motivasi mahasiswa dalam proses



pembelajaran (Setyono, 2017: 10). Pada penelitian ini, didapati ketuntasan belajar pada matakuliah Teori Bilangan terpenuhi dengan baik.

Teori bilangan merupakan ilmu dasar dari setiap teori yang ada karena setiap teori memiliki minimal satu jenis bilangan (Wardani, 2019: 48). Untuk itulah, Teori Bilangan sangat penting untuk dikuasai mahasiswa.

EzCast dalam penelitian ini digunakan sebagai alat agar audiovisual yang dibuat menggunakan macromedia flash di laptop dapat ditayangkan di TV LED yang sudah disediakan dalam ruang kelas. *EZCast is a wireless device that plugs into any screen, HDTV or projector to display wireless media to the screen from smartphones and laptops* (<https://www.ezcast.com/>).

Tujuan *paperless* dalam penelitian ini pun tercapai. Pembelajaran Teori Bilangan tidak lagi berjibaku dengan lembaran-lembaran kertas. Mahasiswa tidak perlu mencatat maupun mengkopi materi karena materi dapat diterima mahasiswa dalam bentuk *soft copy* yang dapat dipelajari kembali di mana saja. Tetapi bukan berarti tidak menggunakan kertas sama sekali, belajar Teori Bilangan tetap membutuhkan kertas, jadi hanya mengurangi saja.

Pembelajaran dengan menekankan *paperless* sebelumnya telah dikembangkan oleh Taufiq (2016: 41). Berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan macromedia flash dan memanfaatkan EzCast, ia memilih electronic portofolio sebagai solusi untuk mendukung dalam mewujudkan pengelolaan penggunaan kertas yang rupanya sangat efektif dan efisien. Berbeda, namun sama-sama menggunakan teknologi komputer demi tujuan *paperless*. Tidak melulu dalam kegiatan pembelajaran, *paperless* juga baik dilakukan saat melakukan tes formatif maupun sumatif seperti yang dilakukan oleh Wijayanta (2015: 175). Ia menyatakan tes secara *paperless* dapat dilakukan sebagai salah satu upaya menumbuhkan kemandirian siswa dalam melaksanakan tes.

SIMPULAN & SARAN

Simpulan

Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa media audiovisual dengan Macromedia Flash pada Matakuliah Teori Bilangan ini tidak dapat menggantikan kehadiran dosen di dalam kelas. Untuk itulah, maka pemanfaatan EzCast dan TV LED di sini menjadi sangat penting agar media dapat dijalankan di ruang kelas bersama dosen dan mahasiswa. Artinya, bimbingan dosen tetap sangat diperlukan dalam pembelajaran ini. *Paperless* yang menjadi tujuan utama dalam penelitian ini dapat dikatakan berhasil. Dari hasil angket maupun tes hasil belajar, rupanya sangat memuaskan. Penggunaan kertas menjadi sangat berkurang dengan model pembelajaran ini. Hanya berkurang, bukan menghilangkan sama sekali.

Saran

Untuk meningkatkan penelitian ini, berikutnya dapat dikembangkan penggunaan media audiovisual dengan menggunakan *handphone* (HP). Jadi tidak lagi laptop yang dihubungkan dengan TV LED menggunakan perangkat EzCast, melainkan HP. Jika macromedia flash terlalu rumit untuk digunakan di HP mungkin dapat menggunakan software lain yang *support* untuk digunakan di HP sebagai media audiovisual pembelajaran matematika. Penelitian ini juga dapat dikembangkan pada matakuliah lain seperti teori himpunan, aljabar elementer, analisis riil, maupun yang lain.

DAFTAR RUJUKAN

- Ehlers, et al. 2018. Ultrawide-field Retinal Selfie by Smartphone, High-definition Television, and a Novel Clip-On Lens. *Ophthalmology*. American Academy of Ophthalmology, (online), ([https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(18\)30613-4/pdf](https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(18)30613-4/pdf)) diakses 11 Juli 2019.
- Actions Microelectronics Co., Ltd. 2019. Ezcast. (online), (<https://www.ezcast.com/>), diakses 12 Juli 2019)
- Fahmi, Syariful, Marsigit. 2014. Pengembangan Multimedia Macromedia Flash dengan Pendekatan Kontekstual dan Keefektifannya terhadap Sikap Siswa pada Matematika. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9 (1), 90-98.
- Masykur, Rubhan, dkk. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. UIN Raden Intan Lampung, (online), (<http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/view/2014/1564>) diakses 11 Juli 2019
- Nugroho, Aryo Andri. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Melalui E-Learning pada Mata Kuliah Teori Bilangan. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. Universitas PGRI Semarang, (online), (<http://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/article/view/556/511>) diakses 10 Juli 2019.
- Nurrahmah, Arfatin, Abdul Karim. 2018. Analisis Kemampuan Pembuktian Matematis pada Matakuliah Teori Bilangan. *Jurnal Edumath*. STKIP Pringsewu, (online), (<https://ejournal.stkippringsewu-lpg.ac.id/index.php/.../753/356>) diakses 9 Juli 2019.



- Nurul. 2014. Peranan Tablet dalam Implementasi Paperless Office. *Jurnal Universitas Pembangunan Jaya*. Universitas Pembangunan Jaya, (online), (https://ojs.upj.ac.id/index.php/journal_widya/article/download/.../6) diakses 9 Juli 2019.
- Rachmawati, Indah Wahyu, Rubono Setiawan. 2018. Analisis Gabungan Strategi Memilih Notasi yang Tepat dan Membentuk Masalah yang Setara dalam Menentukan Sisa Pembagian. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM)*. Universitas Sebelas Maret, (online), (<https://jurnal.uns.ac.id/JMMS/article/download/20714/16308>) diakses 10 Juli 2019.
- Setyono, Tuhu., dkk. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Macromedia Flash pada Materi Bangun Ruang Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Mahasiswa FKIP Universitas Pasir Pengaraian*. Universitas Pasir Pengaraian, (online), (<http://e-journal.upp.ac.id/index.php/mtkfkkip/article/view/805/844>) diakses 9 Juli 2019.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Taufiq, Muhamad, dkk. 2016. Efektivitas Penerapan Electronic Portofolio pada Perkuliahan Praktikum IPA Dasar untuk Mendukung Kebijakan Paperless. *Indonesian Journal of Conservation*. Universitas Negeri Semarang, (online), (<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijc/article/.../6867>) diakses 10 Juli 2019
- Wardani, Rizal Dwi, Mohamad Shobri. 2019. Penerapan Teori Bilangan untuk Menentukan Kongruensi pada Lampu Lalu Lintas. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*. Universitas Pattimura, (online), (<https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/barekeng/article/.../697/693/>) diakses 12 Juli 2019
- Wijayanta, Fajar Wisnu. 2015. Pengaruh Tes Paperless dan Paper and Pencil Terhadap Hasil Belajar Kompetensi Persiapan Pembuatan Dokumentasi Audio Video Ditinjau dari Kemandirian Siswa: Studi Eksperimen di SMK Negeri 5 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Vokasi: Teori dan Praktek*. Universitas Negeri Surabaya, (online), (<http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/pendidikan-vokasi-teori-dan-prak/article/view/13573/4820>) diakses 11 Juli 2019.
- Wikipedia. (2018). "Ezcast", (online), (<https://en.wikipedia.org/wiki/EZCast>, diakses 29 November 2018).
- Wirasmita, Rasyid Hardi, Muhammad Zamroni Uska. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Buku Digital Elektronik Publication (EPUB) Menggunakan Software Sigil pada Mata Kuliah Pemrograman Dasar. *EDUMATIC : Jurnal Pendidikan Informatika*. Universitas Hamzanwadi, (online), (<http://journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/edumatic/article/.../466>) diakses 11 Juli 2019.
- Yogayanti, Farikhahsari, dkk. 2017. Penerapan Macromedia Flash untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Keliling dan Luas Bangun Datar pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Didaktika Dwija Indria*. Universitas Sebelas Maret, (online), (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pgsdsolo/article/viewFile/10626/7911>) diakses 9 Juli 2019